

日本国特許庁
JAPAN PATENT OFFICE

31.5.2004

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出願年月日
Date of Application: 2003年 6月13日

出願番号
Application Number: 特願2003-169701

[ST. 10/C]: [JP2003-169701]

REC'D 22 JUL 2004

WIPO PCT

出願人
Applicant(s): ローム株式会社

PRIORITY DOCUMENT
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN
COMPLIANCE WITH
RULE 17.1(a) OR (b)

2004年 7月 9日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

小川

洋

【書類名】 特許願

【整理番号】 PR300020

【提出日】 平成15年 6月13日

【あて先】 特許庁長官 太田 信一郎 殿

【国際特許分類】 H01L 33/00

【発明者】

【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社 内

【氏名】 藤井 健博

【特許出願人】

【識別番号】 000116024

【住所又は居所】 京都市右京区西院溝崎町21番地

【氏名又は名称】 ローム株式会社

【代理人】

【識別番号】 100079131

【弁理士】

【氏名又は名称】 石井 晓夫

【電話番号】 06-6353-3504

【選任した代理人】

【識別番号】 100096747

【弁理士】

【氏名又は名称】 東野 正

【選任した代理人】

【識別番号】 100099966

【弁理士】

【氏名又は名称】 西 博幸

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 018773

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9803444

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 白色発光の発光ダイオード素子を製造する方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

青色発光の発光層に対するアノード電極及びカソード電極を一端面と他端面とに分けて形成した発光ダイオードチップの多数個を一体化して成る発光ダイオード素材板を製造する工程と、

前記発光ダイオード素材板をエキスパンションシートの上面に前記カソード電極及びアノード電極のうち少なくとも一方の電極が当該エキスパンションシートに密着するように貼付けする工程と、

前記発光ダイオード素材板をエキスパンションシートに貼付けた状態で多数個の各発光ダイオードチップごとにダイシングする工程と、

前記エキスパンションシートをその表面に沿って互いに直角をなす二つの方向に前記各発光ダイオードチップの相互間における間隔を広げるように延伸する工程と、

前記エキスパンションシートの上面に螢光物質を含む光透過性合成樹脂層を当該合成樹脂層内に前記各発光ダイオードチップがその上面における電極まで埋設するように形成する工程と、

前記合成樹脂層のうち前記各発光ダイオードチップの間の部分を前記各発光ダイオードチップにおける側面間の間隔寸法よりも狭い切削幅にしてダイシングする工程と、

前記各発光ダイオードチップを前記エキスパンションシートから剥離する工程とから成る、

ことを特徴とする白色発光の発光ダイオード素子を製造する方法。

【請求項 2】

前記請求項 1 の記載において、前記素材半導体基板を各発光ダイオードチップごとにダイシングする工程が、前記各発光ダイオードチップにおける側面に、一方の電極膜から他方の電極膜に向かって内向きに傾斜する傾斜面を形成する工程であることを特徴とする白色発光の発光ダイオード素子を製造する方法。

【請求項3】

前記請求項1又は2の記載において、前記発光ダイオードチップのうち発光層より上側の部分に光反射層を備えていることを特徴とする白色発光の発光ダイオード素子を製造する方法。

【請求項4】

青色発光の発光層に対するアノード電極及びカソード電極を一端面に形成した発光ダイオードチップの多数個を一体化して成る発光ダイオード素材板を製造する工程と、

前記発光ダイオード素材板をエキスパンションシートの上面に前記カソード電極及びアノード電極が当該エキスパンションシートに密着するように貼付けする工程と、

前記発光ダイオード素材板をエキスパンションシートに貼付けた状態で多数個の各発光ダイオードチップごとにダイシングする工程と、

前記エキスパンションシートをその表面に沿って互いに直角をなす二つの方向に前記各発光ダイオードチップの相互間における間隔を広げるよう延伸する工程と、

前記エキスパンションシートの上面に螢光物質を含む光透過性合成樹脂層を当該合成樹脂層内に前記各発光ダイオードチップが少なくとも側面まで埋設するよう形成する工程と、

前記合成樹脂層のうち前記各発光ダイオードチップの間の部分を前記各発光ダイオードチップにおける側面間の間隔寸法よりも狭い切削幅にしてダイシングする工程と、

前記各発光ダイオードチップを前記エキスパンションシートから剥離する工程とから成る、

ことを特徴とする白色発光の発光ダイオード素子を製造する方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、発光ダイオードチップを使用した発光ダイオード素子のうち、白色

発光の発光ダイオード素子を製造する方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】

最近、例えば、InGaN系で青色を発光する発光ダイオードチップが開発され、この青色発光の発光ダイオードチップにおいては、高い発光輝度を呈することが良く知られている。

【0003】

そこで、この青色発光の発光ダイオードチップにおいては、その表面を、螢光物質を含む光透過性合成樹脂による被膜にて被覆し、前記青色発光の波長を前記被膜中の螢光物質にて一部黄色に変換し、これらの混色によって、白色に発光することが行われている。

【0004】

このように、青色発光の発光ダイオードチップを、これを螢光物質を含む光透過性合成樹脂の被膜にて被覆することで白色発光に波長変換する場合、前記被膜の膜厚さが、例えば、厚いときには、黄緑色に波長変換される率が高くなって、黄緑色の強い色調になり、また、薄いときには、青色が波長変換される率は低くなつて、青色の強い色調になるというように、前記被膜の膜厚さが波長変換に及ぼす影響は大きいから、前記被膜における膜厚さは、前記発光ダイオードチップの多数個の各々について、略等しくするように揃えるとともに、前記被膜の正面は平滑な平面にすることが必要である。

【0005】

また、前記した構成においては、その被膜における膜厚さを増減することによって、白色発光の色調を変更することができる。

【0006】

先行技術としての特許文献1には、前記青色発光の発光ダイオードチップを螢光物質を含む光透過性合成樹脂による被膜にて被覆するに際して、

- ①. 前記発光ダイオードチップの多数個を、基板の上面に、各発光ダイオードチップの側面に所定の被膜を形成できるだけのピッチ間隔をあけて並べてマウントし、前記基板の上面に、螢光物質を含む光透過性合成樹脂層を、当該合成樹脂層

内に前記各発光ダイオードチップを埋設するように形成し、この合成樹脂層のうち各発光ダイオードチップ間の部分を、フォトリソ法（パターン形成用マスクによる露光で焼き付けて、現像処理するという方法）にて除去する。

②. 前記発光ダイオードチップの多数個を、基板の上面に、各発光ダイオードチップの側面に所定の被膜を形成できるだけのピッチ間隔をあけて並べてマウントし、この各発光ダイオードチップに対し、螢光物質を含む光透過性合成樹脂を、マスクを使用したスクリーン印刷にて当該合成樹脂にて被覆するように塗布する。

③. 前記発光ダイオードチップの多数個を、基板の上面に、各発光ダイオードチップの側面に所定の被膜を形成できるだけのピッチ間隔をあけて並べてマウントし、前記基板の上面に、螢光物質を含む光透過性合成樹脂層を、当該合成樹脂層内に前記各発光ダイオードチップを埋設するように形成したのち、前記基板及び合成樹脂層を、前記各発光ダイオードチップごとにダイシングする。

という方法が記載されている。

【0007】

【特許文献1】

特開2000-208822号公報

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

しかし、前記先行技術における①及び②の方法において、目標とする白色発光の色調を得ることのためには被膜の膜厚さを変更するには、フォトリソ法に使用するパターン形成用マスク、又は、スクリーン印刷に使用するマスクを、これら各マスクにおけるパターンのピッチ間隔を目標とする所定の膜厚さが得ることができるように設定したものに取り替えるようにしなければならない。

【0009】

従って、前記フォトリソ法におけるパターン形成用マスク又はスクリーン印刷におけるマスクとしては、目標とする色調の数に応じて多数種類を用意しなければならず、これに多大な費用を必要とするから、製造コストが大幅にアップするという問題がある。

【0010】

しかも、前記先行技術に記載されている①のフォトリソ法、及び②のスクリーン印刷による方法では、発光ダイオードチップを被覆する被膜における表面に、必然的に凹凸ができるにより、この表面を平滑な平面にすることができないから、光の色調に斑ができるという問題もあった。

【0011】

一方、前記先行技術に記載されている③の方法においては、被膜の表面は、ダイシングにて形成されるから、この表面を、平滑な平面にすることができるものの、色調を変更することのために、前記被膜における膜厚さを変更するには、前記各発光ダイオードチップを基板に対してマウントするときにおけるピッチ間隔を変更するようにしなければならないから、色調を変更することがきわめて面倒であるばかりか、色調を変更することに多大のコストが嵩むという問題があった。

【0012】

本発明は、これらの問題を一挙に解消した製造方法を提供することを技術的課題とするものである。

【0013】**【課題を解決するための手段】**

この技術的課題を達成するため本発明の請求項1は、
「青色発光の発光層に対するアノード電極及びカソード電極を一端面と他端面とに分けて形成した発光ダイオードチップの多数個を一体化して成る発光ダイオード素材板を製造する工程と、前記発光ダイオード素材板をエキスパンションシートの上面に前記カソード電極及びアノード電極のうち少なくとも一方の電極が当該エキスパンションシートに密着するように貼付けする工程と、前記発光ダイオード素材板をエキスパンションシートに貼付けた状態で多数個の各発光ダイオードチップごとにダイシングする工程と、前記エキスパンションシートをその表面に沿って互いに直角をなす二つの方向に前記各発光ダイオードチップの相互間ににおける間隔を広げるように延伸する工程と、前記エキスパンションシートの上面に螢光物質を含む光透過性合成樹脂層を当該合成樹脂層内に前記各発光ダイオードチップを被覆する被膜を形成する工程と、前記被膜における表面を平滑な平面にする工程」

ドチップがその上面における電極まで埋設するように形成する工程と、前記合成樹脂層のうち前記各発光ダイオードチップの間の部分を前記各発光ダイオードチップにおける側面間の間隔寸法よりも狭い切削幅にしてダイシングする工程と、前記各発光ダイオードチップを前記エキスパンションシートから剥離する工程とから成る。」

ことを特徴としている。

【0014】

また、本発明の請求項2は、

「前記請求項1の記載において、前記発光ダイオード素材板を各発光ダイオードチップごとにダイシングする工程が、前記各発光ダイオードチップにおける側面のうち少なくとも前記発光層と前記アノード電極又はカソード電極との間に部分に、前記アノード電極又はカソード電極に向かって内向きに傾斜する傾斜面を形成する工程である。」

ことを特徴としている。

【0015】

更にまた、本発明の請求項3は、

「前記請求項1又は2の記載において、前記発光ダイオードチップのうち発光層より上側の部分に光反射層を備えている。」

ことを特徴としている。

【0016】

更に、本発明の請求項4は、

「青色発光の発光層に対するアノード電極及びカソード電極を一端面に形成した発光ダイオードチップの多数個を一体化して成る発光ダイオード素材板を製造する工程と、前記発光ダイオード素材板をエキスパンションシートの上面に前記カソード電極及びアノード電極が当該エキスパンションシートに密着するように貼付けする工程と、前記発光ダイオード素材板をエキスパンションシートに貼付けた状態で多数個の各発光ダイオードチップごとにダイシングする工程と、前記エキスパンションシートをその表面に沿って互いに直角をなす二つの方向に前記各発光ダイオードチップの相互間における間隔を広げるように延伸する工程と、前

記エキスパンションシートの上面に螢光物質を含む光透過性合成樹脂層を当該合成樹脂層内に前記各発光ダイオードチップが少なくとも側面まで埋設するように形成する工程と、前記合成樹脂層のうち前記各発光ダイオードチップの間の部分を前記各発光ダイオードチップにおける側面間の間隔寸法よりも狭い切削幅にしてダイシングする工程と、前記各発光ダイオードチップを前記エキスパンションシートから剥離する工程とから成る。」
ことを特徴としている。

【0017】

【発明の作用・効果】

本発明によると、多数個の発光ダイオードチップの多数個を一体化して成る発光ダイオード素材板を、エキスパンションシートの上面に、当該発光ダイオード素材板の各発光ダイオードチップにおけるカソード電極及びアノード電極のうち少なくとも一方の電極又は両方の電極がエキスパンションシートに密接するよう貼付け、この状態で前記発光ダイオード素材板を多数個の各発光ダイオードチップごとにダイシングしたのち、前記エキスパンションシートをその表面に沿って互いに直角をなす二つの方向に延伸して、前記各発光ダイオードチップの相互間における間隔を広げることにより、各発光ダイオードチップの相互間に、当該各発光ダイオードチップの側面に所定の被膜を形成できるだけのピッチ間隔を確保することができる。

【0018】

次いで、前記エキスパンションシートの上面に、螢光物質を含む光透過性合成樹脂層を形成したのち、この合成樹脂層のうち前記各発光ダイオードチップの間の部分を前記各発光ダイオードチップにおける側面間の間隔寸法よりも狭い切削幅にしてダイシングすることにより、前記各発光ダイオードにおける側面には、螢光物質を含む光透過性合成樹脂が残ることになるから、前記各発光ダイオードチップにおける側面、又は全体を、前記螢光物質を含む光透過性合成樹脂による被膜にて被覆することができ、且つ、この被膜における表面を、ダイシングによる平滑な平面にするとともに、前記被膜の膜厚さを多数個の各発光ダイオードチップについて略同じに揃えることができる。

【0019】

次いで、最後において、前記各発光ダイオードチップを、前記エキスパンションシートから剥離することにより、前記各発光ダイオードチップにおけるカソード電極及びアノード電極のうち少なくとも一方の電極又は両方の電極が確実に露出することになるから、このように露出した電極に対して外部からの配線パターン又は金属線等を電気的に接続することが簡単、且つ、確実にできる。

【0020】

そして、前記エキスパンションシートを互いに直角をなす二つの方向に延伸する場合において、その二つの方向への延伸寸法を変えることで、各発光ダイオードチップの相互間における間隔を狭くしたり、或いは広くしたりするように適宜増減することにより、前記各発光ダイオードチップの側面に残る合成樹脂の厚さが増減するから、前記各発光ダイオードチップに対する被膜の膜厚さを任意に変更することができる。

【0021】

或いは、前記合成樹脂層のうち前記各発光ダイオードチップの間の部分をダイシングする場合において、前記ダイシングにおける切削幅を、広くしたり又は狭くしたりするように適宜増減することにより、前記各発光ダイオードチップの側面に残る合成樹脂の厚さが増減するから、前記各発光ダイオードチップに対する被膜の膜厚さを任意に変更することができる。

【0022】

若しくは、前記した被膜における膜厚さの変更は、前記エキスパンションシートの二つの方向への延伸する場合に延伸寸法を適宜増減することと、前記合成樹脂層のうち各発光ダイオードチップ間の部分をダイシングする場合にその切削幅を適宜増減することとの両方を組み合わせることによっても行うことができる。

【0023】

つまり、本発明によると、前記各発光ダイオードチップに対する被膜の膜厚さの増減によって色調を変更することが、前記先行技術による場合によりも至極簡単に容易に正確にできるとともに、色調を変更することに要するコストを大幅に低減できる。

【0024】

特に、請求項2に記載した構成にすることにより、発光ダイオードチップにおける発光層が発光した光を、主として、発光ダイオードチップの側面に設けた傾斜面から光の減衰が少ない状態で出射することができるから、発光の輝度をより向上できる利点がある。

【0025】

また、側面からの光量のアップは、請求項3に記載した構成にすることによつても達成できる。

【0026】**【発明の実施の形態】**

以下、本発明の実施の形態を図面について説明する。

【0027】

図1～図13は、第1の実施の形態を示す。

【0028】

これら各図のうち図1及び図2は、第1の実施の形態において製造した発光ダイオード素子1を示す。

【0029】

この発光ダイオード素子1は、発光ダイオードチップ2と、この発光ダイオードチップ2における側面を、螢光物質を含む光透過性合成樹脂による被膜3にて被覆し、発光ダイオードチップ2における一端面におけるアノード電極2f及び他端面におけるカソード電極2bを、前記被膜3にて被覆することなく露出するという構成である。

【0030】

前記発光ダイオードチップ2は、従来から良く知られているように、少なくとも、基板2aの下面に前記カソード電極2bを形成する一方、前記基板2aの上面にn型半導体層2c、青色発光の発光層2d、p型半導体層2e及び前記アノード電極2fを積層状に形成したものに構成されている。

【0031】

この構成の発光ダイオード素子1は、その発光ダイオードチップ2における側

面が螢光物質を含む光透過性合成樹脂による被膜3にて被覆されていることにより、前記発光ダイオードチップ2における発光層2dでの青色発光は、前記被膜中の螢光物質にて波長が変換され、白色になって外向きに出射する。

【0032】

この場合において、前記発光ダイオードチップ2における側面のうち少なくとも前記p型半導体層2eの部分に、基板2a、カソード電極2b、n型半導体層2c及び発光層2dの部分における寸法D1を大きくする一方アノード電極2fの部分における寸法D2を小さくして、アノード電極2fに向かって内向きの傾斜面2gを設けることにより、発光層2dを比較的広い面積にした上で、この発光層2dにおける発光する光を、内向きに傾斜する側面2gから光の減衰が少ない状態で出射することができるから、白色発光の発光量をアップすることができる。

【0033】

また、前記発光ダイオードチップ2のうち発光層2dよりも上側の部分に、D B R (Distributed Bragg Reflector)層等の光反射層を設けることにより、当該発光ダイオードチップ2の上面から上向きに出射される光量を少なくして、側面から出射される光量を多くすることができる。

【0034】

そして、前記した構成の発光ダイオード素子1は、以下に述べる方法にて製造される。

【0035】

すなわち、前記した構成の発光ダイオードチップ2の多数個を一体化して成る発光ダイオード素材板Aを用意する。

【0036】

なお、この発光ダイオード素材板Aは、基板2aを構成するシリコンウエハーに対して前記したカソード電極2b、n型半導体層2c、発光層2d、p型半導体層2e及びアノード電極2fを、適宜手段によって順次形成することによって製造される。

【0037】

前記発光ダイオード素材板Aを、図3及び図4に示すように、エキスパンションシートBの上面に対して、当該発光ダイオード素材板Aにおけるカソード電極2bがエキスパンションシートBに密接するように貼付ける。

【0038】

次いで、前記発光ダイオード素材板Aのうち前記発光ダイオードチップ2間ににおける切断線A1に沿った部分を、図5及び図6に示すように、当該発光ダイオード素材板Aを前記エキスパンションシートBに貼付けた状態で、図示しないダイシングカッターにて切削幅寸法W1だけダイシングすることにより、前記発光ダイオード素材板Aを、且つ発光ダイオードチップ2ごとに分割する。

【0039】

このダイシングに際しては、ダイシングカッターによって、各発光ダイオードチップ2における側面に内向きの傾斜面2gを形成するようにする。

【0040】

次いで、前記エキスパンションシートBを、図7に示すように、その上面に各発光ダイオードチップ2が貼着された状態で、その表面に沿って互いに直角をなすX軸と、Y軸との二つの方向に延伸することにより、前記各発光ダイオードチップ2の相互間における間隔を、当初のダイシングしたときにおける間隔W1から間隔W2に広くする。

【0041】

次いで、前記エキスパンションシートBの上面に、予め螢光物質を混入した成る光透過性合成樹脂を液体の状態で供給したのち硬化するとにより、図9及び図10に示すように、合成樹脂層Cを形成して、この合成樹脂層C内に前記各発光ダイオードチップ2を、その上面におけるアノード電極2fの部分を除いて埋設する。

【0042】

次いで、前記合成樹脂層Cのうち前記発光ダイオードチップ2間ににおける切断線A1に沿った部分を、図11及び図12に示すように、図示しないダイシングカッターにて切削幅寸法W3だけダイシングすることにより、前記合成樹脂層Cを、各発光ダイオードチップ2ごとに分割する。

【0043】

この合成樹脂層Cのダイシングに際しては、その切削幅寸法W3を、前記各発光ダイオードチップ2の相互間における間隔寸法のうち前記エキスパンションシートBの延伸によって広げたときの間隔寸法W2よりも狭くする。

【0044】

これにより、前記各発光ダイオードチップ2における側面には、前記合成樹脂層Cの一部が、前記W2からW3を差し引いた値の半分の膜厚さT（ $T = (W2 - W3) \times 1/2$ ）として残ることになるから、前記各発光ダイオードチップ2における側面を、前記螢光物質を含む光透過性合成樹脂による被膜3にて被覆することができる。

【0045】

次いで、最後において、前記各発光ダイオードチップ2を、前記エキスパンションシートBから剥離することにより、前記図1及び図2に示す構成の発光ダイオード素子1を得ることができる。

【0046】

この構成の発光ダイオード素子1は、その発光ダイオードチップ2におけるアノード電極2f及びカソード電極2bの両方が露出していることにより、例えば、図13に示すように、上面に一対の配線パターンE2, E3を形成して成る基板E1に、前記発光ダイオード素子1を、当該発光ダイオード素子1におけるカソード電極2bが一方の配線パターンE2に電気的に導通するように実装し、次いで、アノード電極2fと、他方の配線パターンE3との間を、細い金属線E4によるワイヤボンディング等にて電気的に接続することによって、発光装置Eを構成する（この発光装置Eにおいては、基板E1の上面における発光ダイオード素子1の部分を、二点鎖線で示すように、光透過性合成樹脂製のパッケージ体E5にて密封する構成にしても良い）とか、或いは、図14に示すように、一対のリード端子F1, F2のうち一方のリード端子F1の先端に凹み形成した凹所内、前記発光ダイオード素子1を、当該発光ダイオード素子1におけるカソード電極2bが一方のリード端子F1に電気的に導通するように実装し、次いで、アノード電極2fと、他方のリード端子F2との間を、細い金属線F3によるワイヤ

ポンディング等にて電気的に接続したのち、これらの全体を光透過性合成樹脂製のレンズ体F4にて密封することによって、発光ランプ装置Fに構成したりすることができる。

【0047】

なお、前記第1の実施の形態においては、発光ダイオード素材板AをエキスパンションシートBに対して貼付けるに際し、発光ダイオードチップ2におけるアノード電極2fがエキスパンションシートBに密接するように、前記と逆の下向きにして貼付けるようにしても良い。

【0048】

次に、図15～図21は、第2の実施の形態を示す。

【0049】

これら各図のうち図15及び図16は、第2の実施の形態において製造した発光ダイオード素子1'を示す。

【0050】

この発光ダイオード素子1'は、発光ダイオードチップとして、一端面にアノード電極2f'及びカソード電極2b'の両方を備えて成る構成の発光ダイオードチップ2'を使用し、この発光ダイオードチップ2'のうち前記アノード電極2f'及びカソード電極2b'の両方を備える一端面を除く全体を、螢光物質を含む光透過性合成樹脂による被膜3'にて被覆するという構成である。

【0051】

前記発光ダイオードチップ2'は、従来から良くられているように、少なくとも、サファイア等の透明な基板2a'における一方の表面に、n型半導体層2c'、青色発光の発光層2d'、p型半導体層2e'、前記n型半導体層2c'に対するカソード電極2b'及び前記p型半導体層2e'に対するアノード電極2f'を積層状に形成したものに構成されている。

【0052】

この構成の発光ダイオード素子1'は、その発光ダイオードチップ2'のうち一端面を除く全体が螢光物質を含む光透過性合成樹脂による被膜3'にて被覆されていることにより、前記発光ダイオードチップ2'における発光層2d'での

青色発光は、前記被膜中の螢光物質にて波長が変換され、白色になって外向きに射出する。

【0053】

なお、前記発光ダイオードチップ2'における基板2a'を、不透明に基板に構成する場合には、この基板2a'の裏面側にまで被膜3'を形成する必要はなく、換言すれば、前記第1の実施の形態と同様に、前記発光ダイオードチップ2'における側面のみを被膜3'にて被覆する構成にすれば良い。

【0054】

そして、前記した構成の発光ダイオード素子1'は、前記第1の実施の形態と略同様に、以下に述べる方法にて製造される。

【0055】

すなわち、前記した構成の発光ダイオードチップ2'の多数個を一体化して成る発光ダイオード素材板A'を用意し、この発光ダイオード素材板A'を、図17に示すように、エキスパンションシートB'の上面に対して、当該発光ダイオード素材板A'におけるカソード電極2b'及びアノード電極2f'がエキスパンションシートB'に密接するように貼付ける。

【0056】

次いで、前記発光ダイオード素材板A'のうち前記発光ダイオードチップ2'間における切断線A1'に沿った部分を、図18に示すように、当該発光ダイオード素材板A'を前記エキスパンションシートB'に貼付けた状態で、図示しないダイシングカッターにて切削幅寸法W1'だけダイシングすることにより、前記発光ダイオード素材板A'を、且つ発光ダイオードチップ2'ごとに分割する。

【0057】

次いで、前記エキスパンションシートB'を、図19に示すように、その上面に各発光ダイオードチップ2'が貼着された状態で、その表面に沿って互いに直角をなすX軸と、Y軸との二つの方向に延伸することにより、前記各発光ダイオードチップ2'の相互間における間隔を、当初のダイシングしたときにおける間隔W1'から間隔W2'に広くする。

【0058】

次いで、前記エキスパンションシートB'の上面に、予め螢光物質を混入した成る光透過性合成樹脂を液体の状態で供給したのち硬化するとにより、図20に示すように、合成樹脂層C'を形成して、この合成樹脂層C'内に前記各発光ダイオードチップ2'の全体を埋設する。

【0059】

なお、前記各発光ダイオードチップ2'に基板2aが不透明である場合には、この発光ダイオードチップ2'のうち、その上面におけるアノード電極2fの部分を除いて埋設するようにする。

【0060】

次いで、前記合成樹脂層C'のうち前記発光ダイオードチップ2'間における切断線A1'に沿った部分を、図21に示すように、図示しないダイシングカッターにて切削幅寸法W3'だけダイシングすることにより、前記合成樹脂層C'を、各発光ダイオードチップ2ごとに分割する。

【0061】

この合成樹脂層C'のダイシングに際しては、その切削幅寸法W3'を、前記各発光ダイオードチップ2'の相互間における間隔寸法のうち前記エキスパンションシートB'の延伸によって広げたときの間隔寸法W2'よりも狭くする。

【0062】

これにより、前記各発光ダイオードチップ2'における側面には、前記合成樹脂層C'の一部が、前記W2'からW3'を差し引いた値の半分の膜厚さT'（ $T' = (W2' - W3') \times 1/2$ ）として残ることになるから、前記各発光ダイオードチップ2'における少なくとも側面の部分を、前記螢光物質を含む光透過性合成樹脂による被膜3'にて被覆することができる。

【0063】

次いで、最後において、前記各発光ダイオードチップ2'を、前記エキスパンションシートB'から剥離することにより、前記図15及び図16に示す構成の発光ダイオード素子1'を得ることができる。

【0064】

なお、この第2の実施の形態による発光ダイオード素子1'も、前記図13に示す発光装置又は図14に示す発光ラップ装置に使用できることは勿論である。

【図面の簡単な説明】

【図1】

第1の実施の形態による発光ダイオード素子を示す斜視図である。

【図2】

図1のII-II視断面図である。

【図3】

第1の実施の形態において発光ダイオード素材板をエキスパンションシートに貼付けた状態を示す斜視図である。

【図4】

図3のIV-IV視拡大断面図である。

【図5】

第1の実施の形態において発光ダイオード素材板を発光ダイオードチップごとに分割した状態を示す平面図である。

【図6】

図5のVI-VI視拡大断面図である。

【図7】

第1の実施の形態においてエキスパンションシートを延伸した状態を示す平面図である。

【図8】

図7のVIII-VIII視拡大断面図である。

【図9】

第1の実施の形態においてエキスパンションシートに合成樹脂層を形成した状態を示す平面図である。

【図10】

図9のX-X視拡大断面図である。

【図11】

第1の実施の形態において合成樹脂層を発光ダイオードチップごとに分割した

状態を示す平面図である。

【図12】

図11のXII-XII 視拡大断面図である。

【図13】

第1の実施の形態による発光ダイオード素子を使用した発光装置を示す斜視図である。

【図14】

第1の実施の形態による発光ダイオード素子を使用した発光ランプ装置を示す縦断正面図である。

【図15】

第2の実施の形態による発光ダイオード素子を示す斜視図である。

【図16】

図15のXVI-XVI 視断面図である。

【図17】

第2の実施の形態において発光ダイオード素材板をエキスパンションシートに貼付けた状態を示す断面図である。

【図18】

第2の実施の形態において発光ダイオード素材板を発光ダイオードチップごとに分割した状態を示す断面図である。

【図19】

第2の実施の形態においてエキスパンションシートを延伸した状態を示す断面図である。

【図20】

第2の実施の形態においてエキスパンションシートに合成樹脂層を形成した状態を示す断面図である。

【図21】

第2の実施の形態において合成樹脂層を発光ダイオードチップごとに分割した状態を示す平面図である。

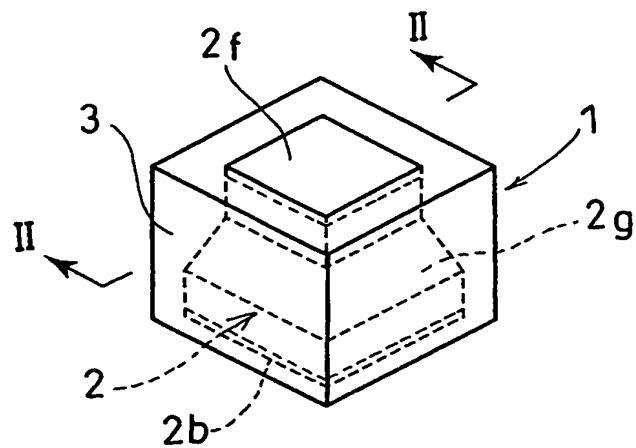
【符号の説明】

1, 1'	発光ダイオード素子
2, 2'	発光ダイオードチップ
2 a, 2 a'	発光ダイオードチップの基板
2 d, 2 d'	発光ダイオードチップの発光層
2 b, 2 b'	発光ダイオードチップのカソード電極
2 f, 2 f'	発光ダイオードチップのアノード電極
3, 3'	被膜
A, A'	発光ダイオード素材板
A 1, A 1'	切断線
B, B'	エキスパンションシート
C, C'	合成樹脂層

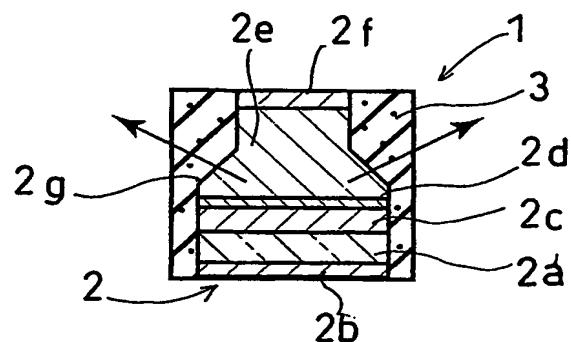
【書類名】

図面

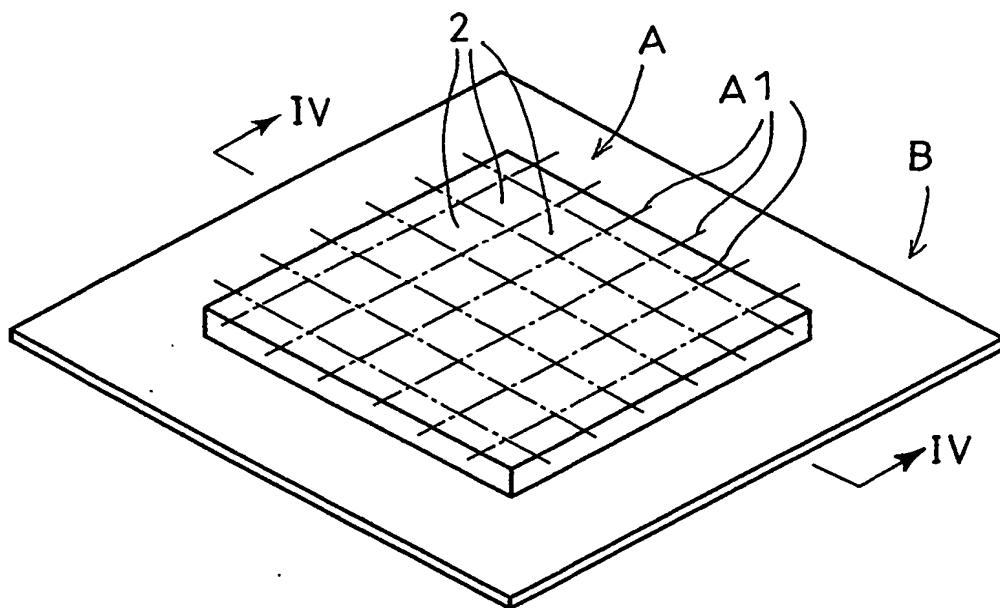
【図1】



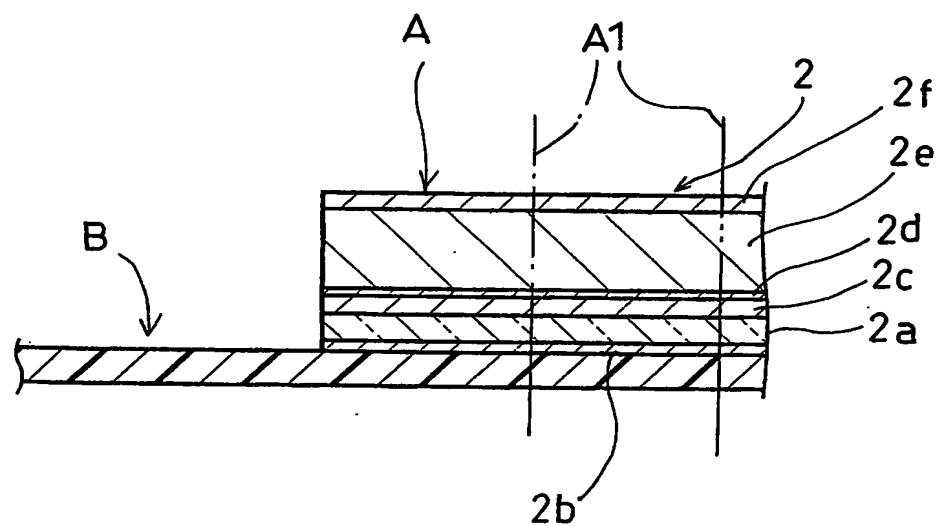
【図2】



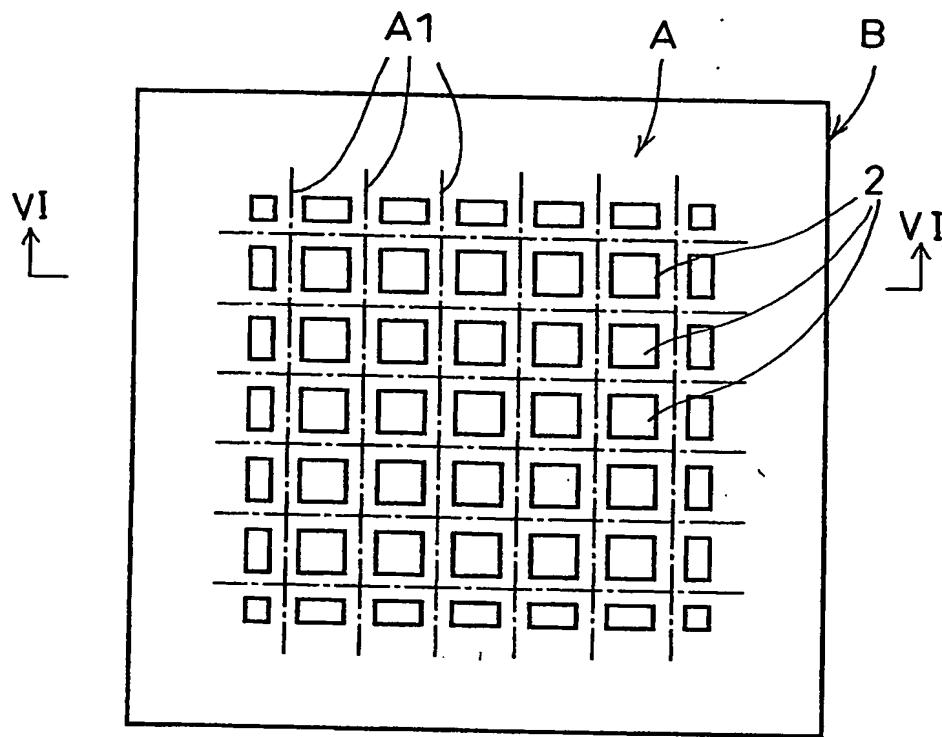
【図3】



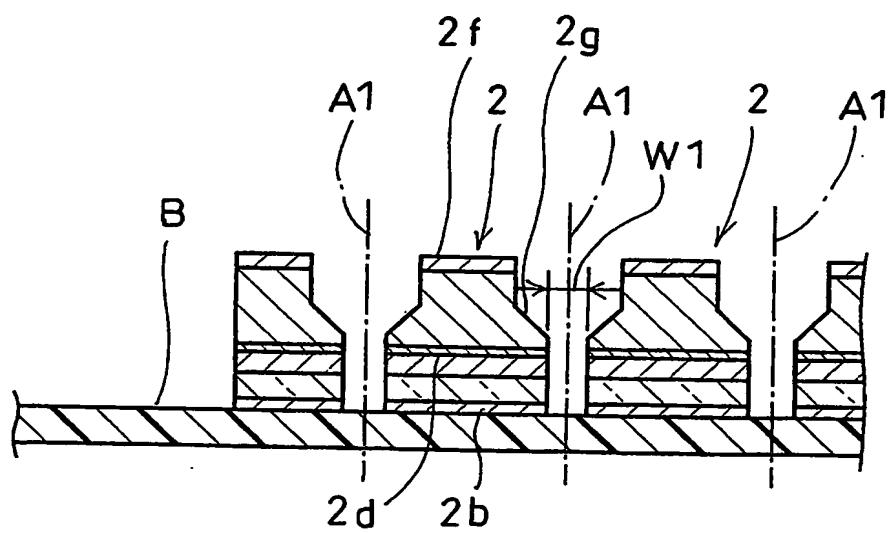
【図4】



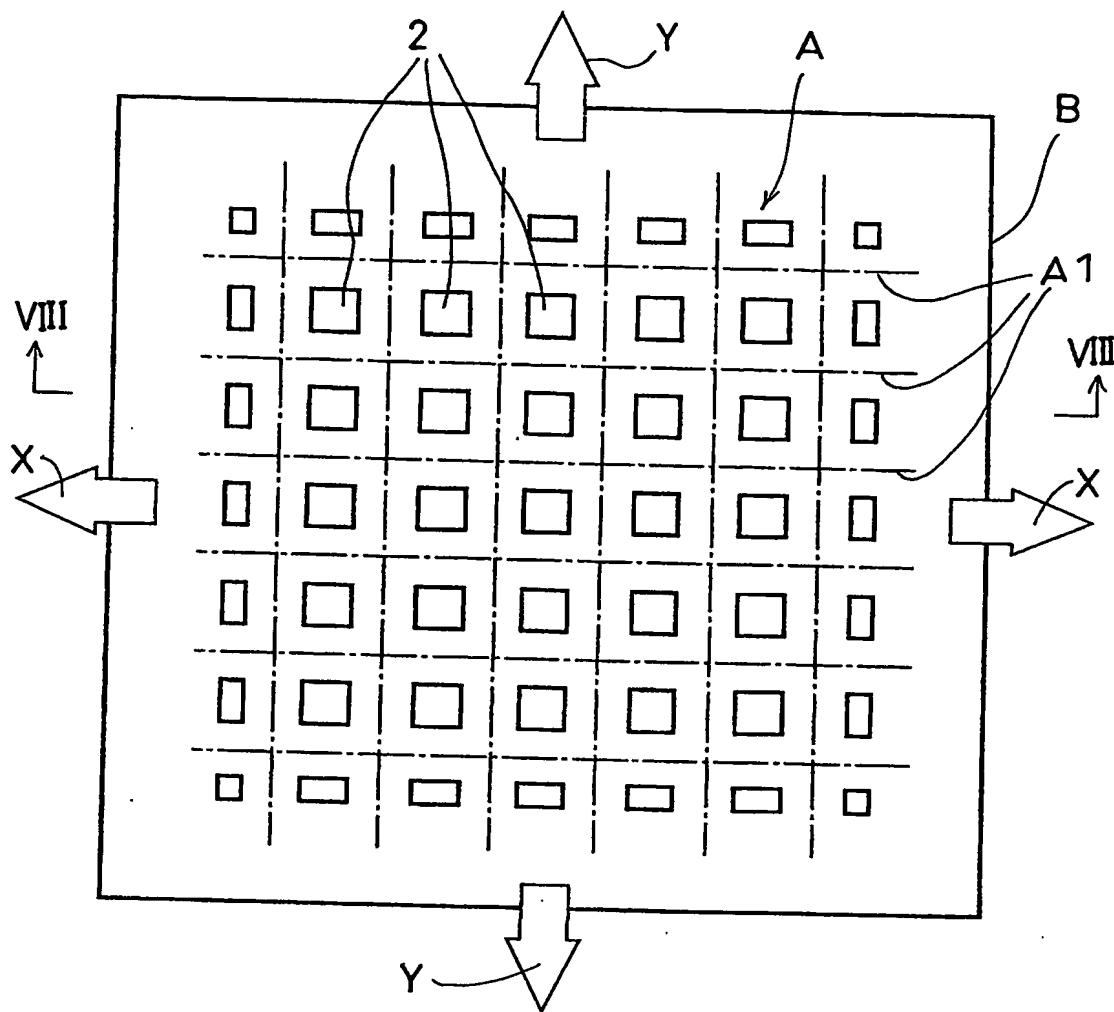
【図5】



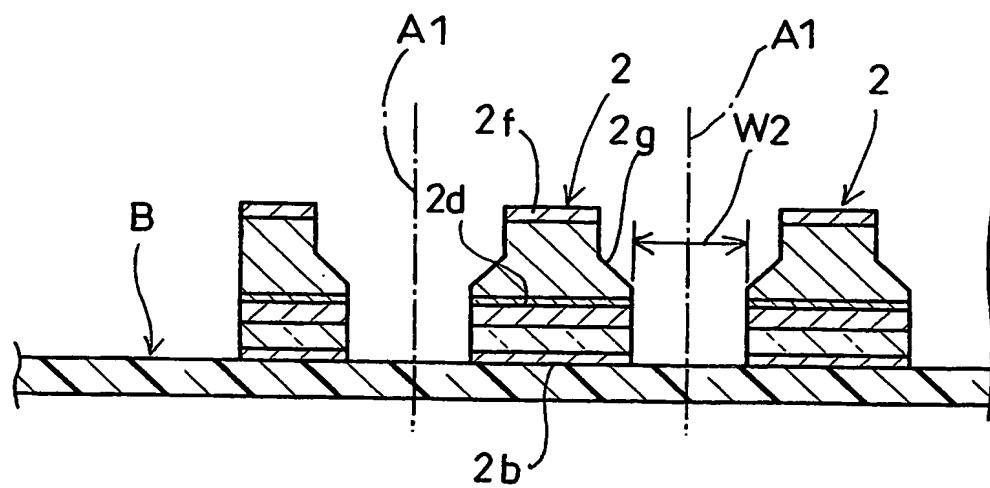
【図6】



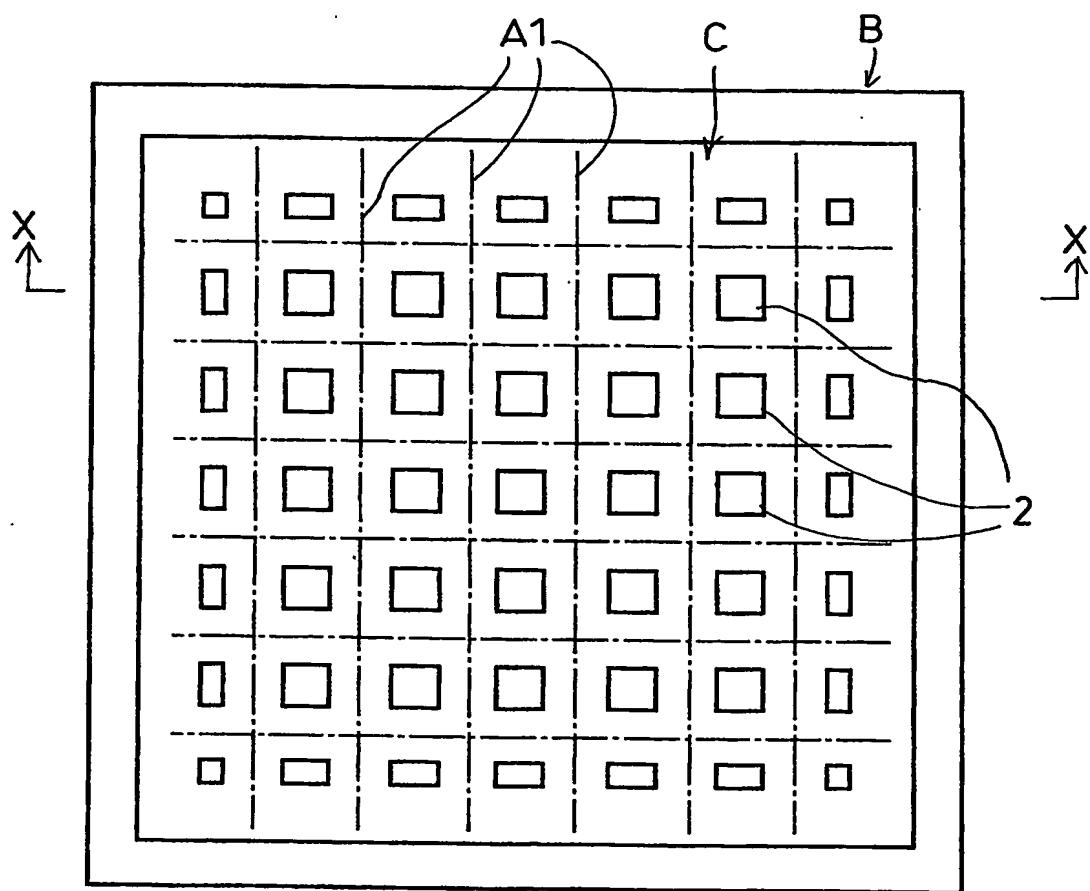
【図 7】



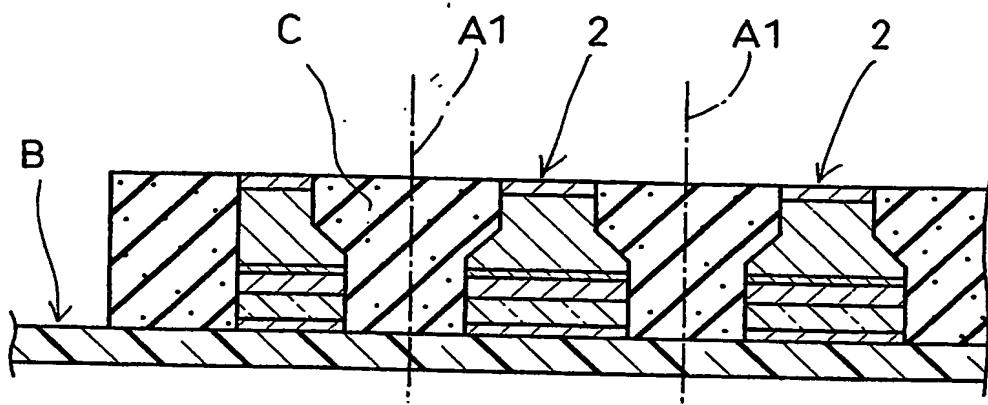
【図8】



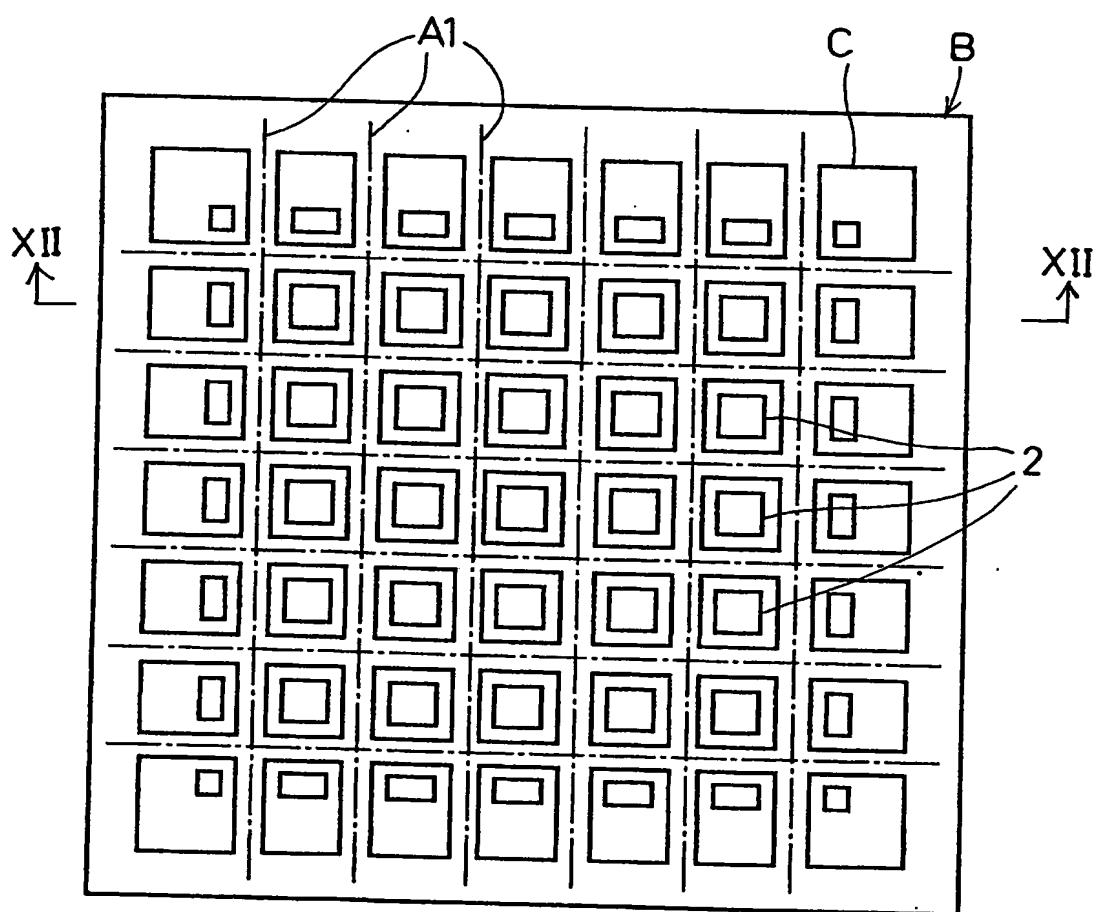
【図9】



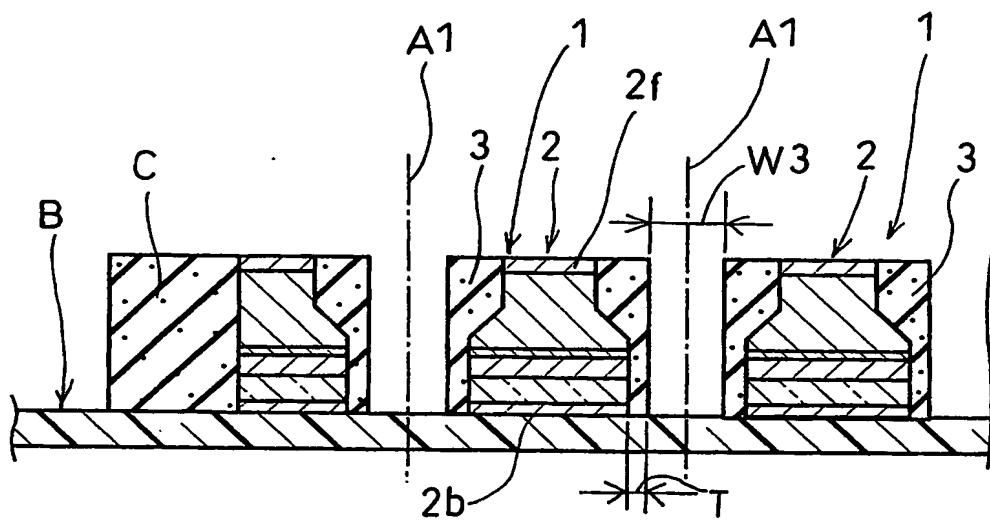
【図10】



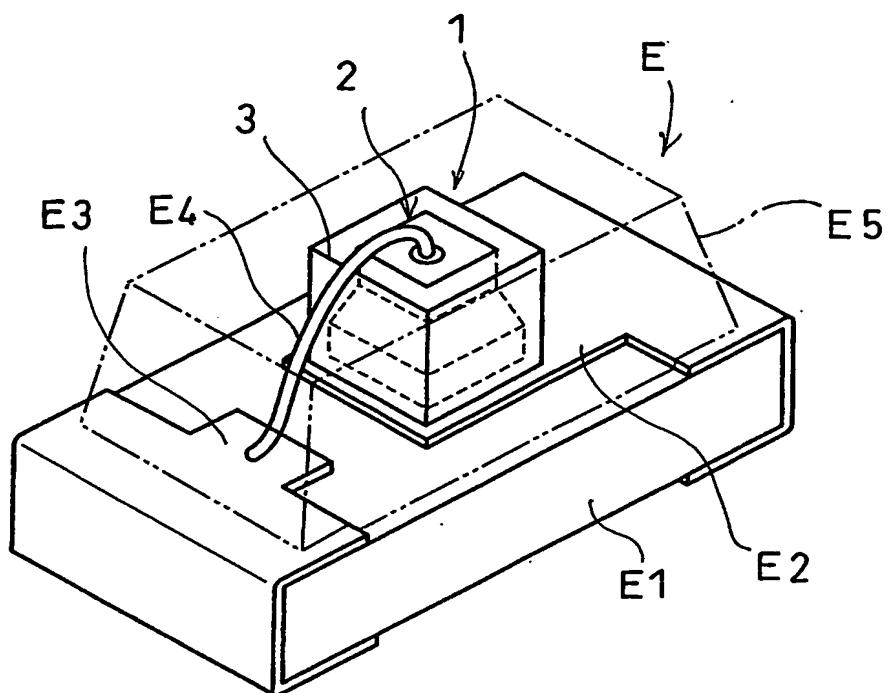
【図11】



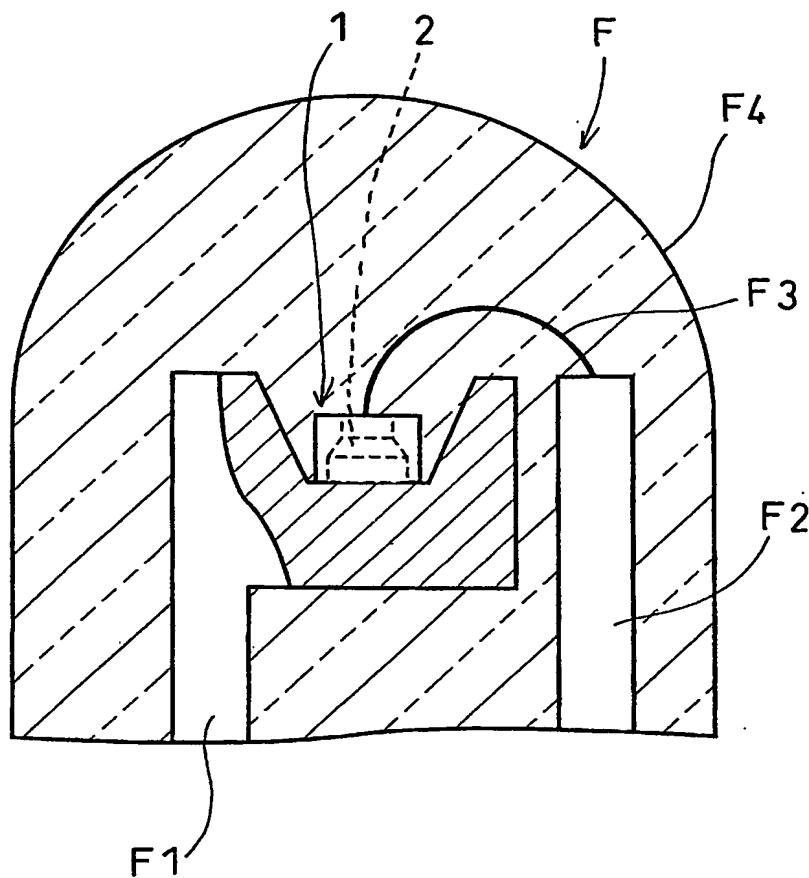
【図12】



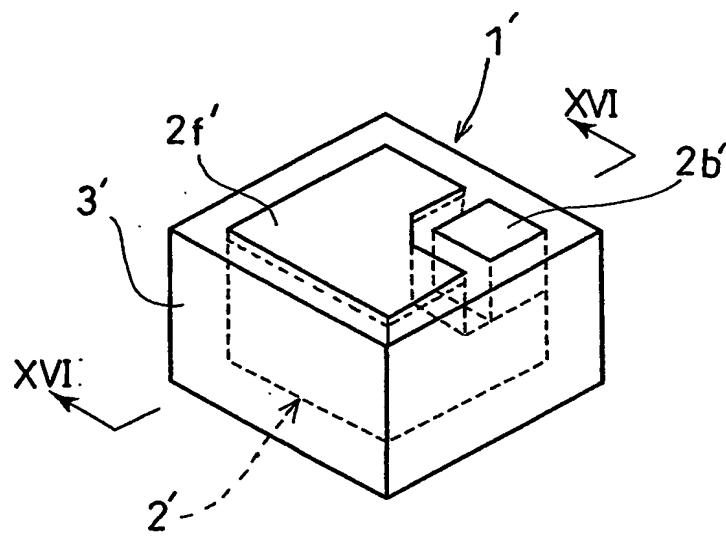
【図13】



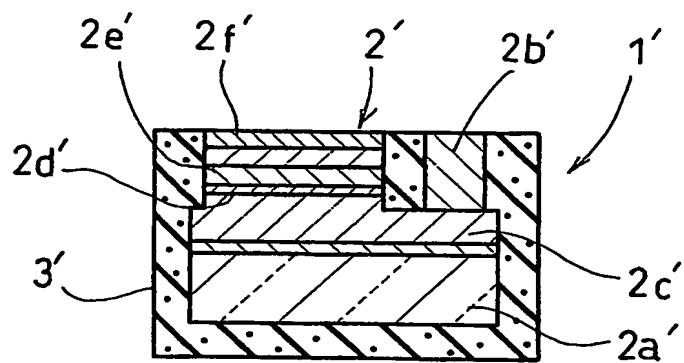
【図14】



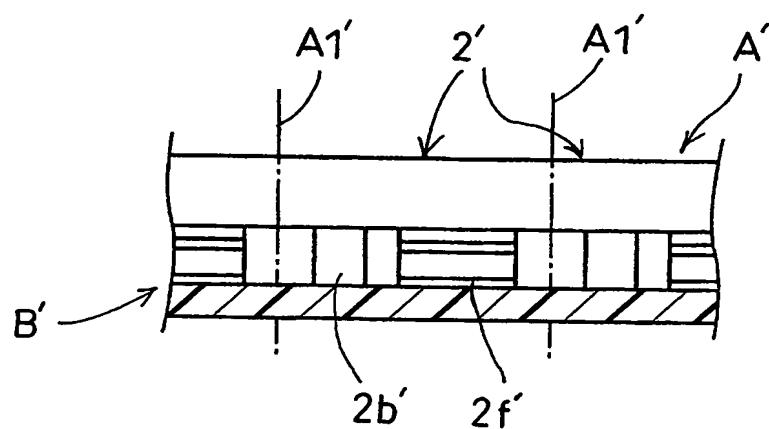
【図15】



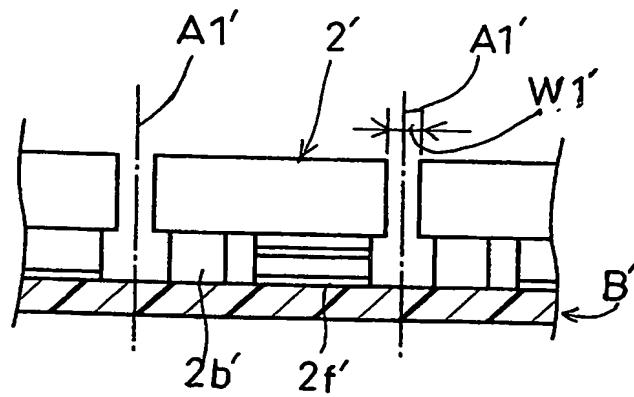
【図16】



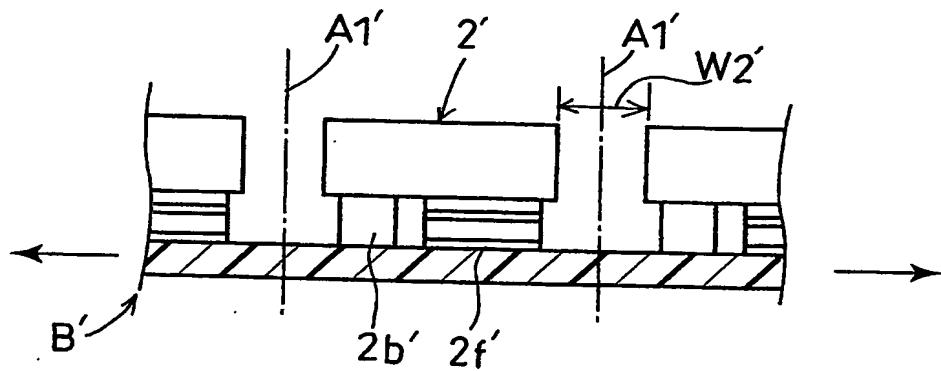
【図17】



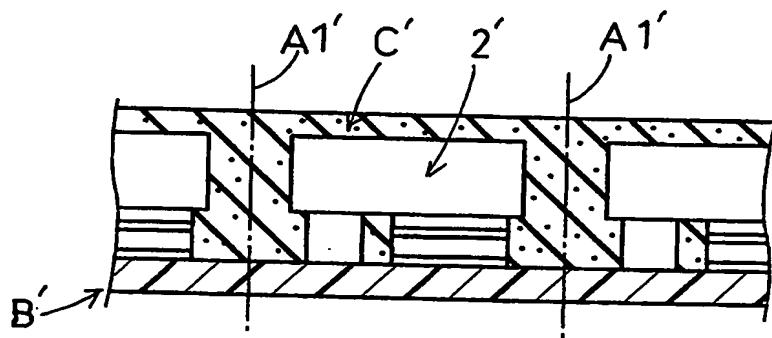
【図18】



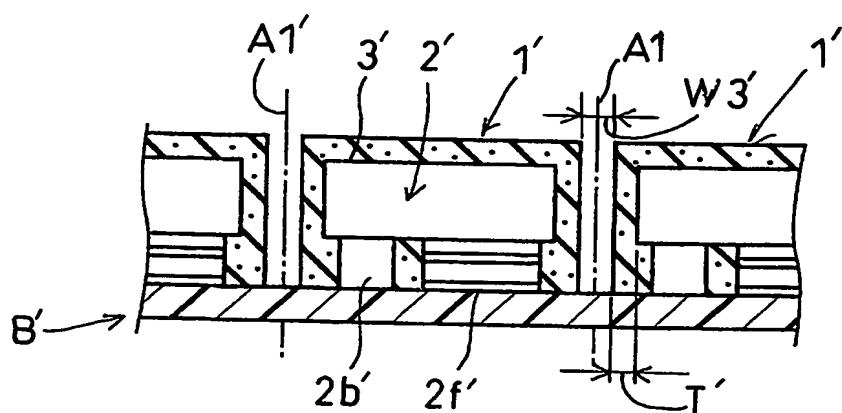
【図19】



【図20】



【図21】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 青色発光の発光ダイオードチップ2を螢光物質を含む合成樹脂の不膜にして被覆することで白色発光するようにした発光ダイオード素子1を製造する。

【解決手段】 前記発光ダイオードチップ2の多数個を備えた発光ダイオード素材板AをエキスパンションシートBに貼付けたのち、各発光ダイオードチップごとに分割し、前記エキスパンションシートを延伸して各発光ダイオードチップの間隔を広げ、その間に螢光物質を含む合成樹脂層Cを形成し、この合成樹脂層Cのうち前記各発光ダイオードチップの間の部分を、各発光ダイオードチップの側面に合成樹脂層Cの一部を残してダイシングする。

【選択図】

図12

特願 2003-169701

出願人履歴情報

識別番号

[000116024]

1. 変更年月日

1990年 8月22日

[変更理由]

新規登録

住 所

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

氏 名

ローム株式会社